

## SYSTEM, METHOD AND DEVICE FOR ISSUING CERTIFICATION SLIP

Publication number: JP2002074316

Publication date: 2002-03-15

Inventor: YAMAMOTO NORUKO; ONO NORIYA

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: B42D15/10; C12M1/00; C12N15/09; G01N33/53; G01N33/566; G01N37/00; G06K17/00; G06K19/10; B42D15/10; C12M1/00; C12N15/09; B42D15/10; C12M1/00; C12N15/09; G01N33/53; G01N33/566; G01N37/00; G06K17/00; G06K19/10; B42D15/10; C12M1/00; C12N15/09; (IPC1-7): B42D15/10; C12M1/00; C12N15/09; G06K19/10; G01N33/53; G01N33/566; G01N37/00; G06K17/00

- European:

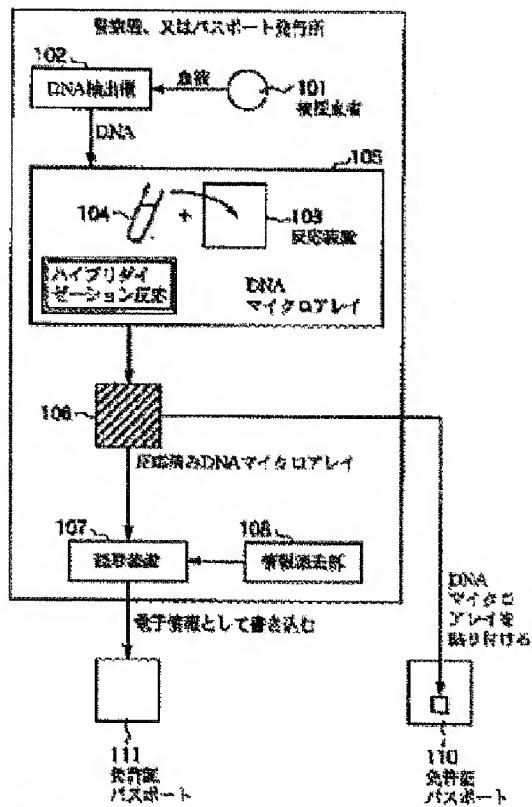
Application number: JP20000265690 20000901

Priority number(s): JP20000265690 20000901

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2002074316

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To issue a certification slip using DNA as biological feature data, to prevent the illegal use of the certification slip and to improve safety and reliability. **SOLUTION:** DNA extracted from blood by a DNA extractor 102 is supplied to a reactor 105. The reactor 105 hybridization-reacts a DNA micro array 103 where the plural types of DNA probes are arranged in a prescribed order and extracted DNA 104. A hybridization pattern is formed on the reacted DNA micro array 106. Then, the certification slip 110 is issued by directly affixing the reacted DNA micro array 106 which is thus obtained or the certification slip 111 is issued by reading the hybridization pattern by a reader 107 and recording it as magnetic/electronic information.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-74316

(P2002-74316A)

(43)公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 K 19/10  
G 0 1 N 33/53  
33/566  
37/00 1 0 2  
G 0 6 K 17/00

識別記号

F I  
G 0 1 N 33/53  
33/566  
37/00 1 0 2  
G 0 6 K 17/00  
B 4 2 D 15/10  
審査請求 有 請求項の数25 O.L. (全 11 頁) 最終頁に続く  
テ-マコード<sup>\*</sup>(参考)  
M 2 C 0 0 5  
4 B 0 2 4  
1 0 2 4 B 0 2 9  
V 5 B 0 3 5  
5 0 1 A 5 B 0 5 8

(21)出願番号 特願2000-265690(P2000-265690)

(22)出願日 平成12年9月1日 (2000.9.1)

(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 山本 伸子  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 大野 典也  
東京都世田谷区深沢2-5-15  
(74)代理人 100076428  
弁理士 大蒙 康徳 (外2名)

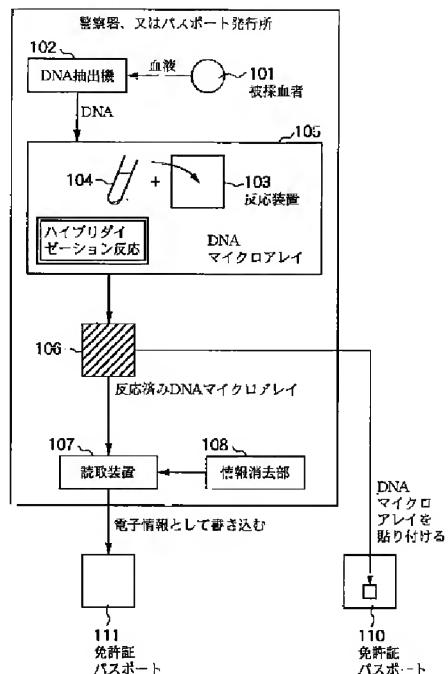
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 認証票発行システムと方法及び認証票発行装置

(57)【要約】

【課題】生物学的特徴データとしてDNAを利用した認証票を発行することを可能とし、認証票の不正使用の防止、その安全性及び信頼性の向上を図る。

【解決手段】DNA抽出機102によって血液から採取されたDNAが反応装置105へ提供される。反応装置105は、所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAマイクロアレイ103と、当該抽出されたDNA104とをハイブリダイゼーション反応させる。反応済みDNAマイクロアレイ106上には、ハイブリダイゼーションパターンが形成される。こうして得られた反応済みDNAマイクロアレイ106を直接的に貼付することで認証票110が発行される。或いは、ハイブリダイゼーションパターンを読み取って、磁気/電子情報として記録することで認証票111が発行される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応手段と、

前記反応手段によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行手段とを備えることを特徴とする認証票発行システム。

【請求項2】 前記発行手段は、前記反応後のDNAアレイが添付された認証票を発行することを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項3】 前記発行手段は、前記処理後のDNAアレイ上に形成されたパターンを表すデータが記録された認証票を発行することを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項4】 前記パターンを表すデータが磁気記録によって記録されることを特徴とする請求項3に記載の認証票発行システム。

【請求項5】 前記パターンを表すデータが電子情報の形態で記録されることを特徴とする請求項3に記載の認証票発行システム。

【請求項6】 前記DNAアレイのDNAプローブが主要組織適合性抗原に関する遺伝子プローブで構成されることを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項7】 前記DNAアレイのDNAプローブが、主要組織適合性抗原と遺伝子多型に関する遺伝子プローブから構成されることを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項8】 採取された血液からDNAを抽出して、これを前記反応手段に提供する抽出手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項9】 前記発行手段は、前記処理後のDNAアレイを認証票として発行することを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項10】 所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応工程と、

前記反応工程によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行工程とを備えることを特徴とする認証票発行方法。

【請求項11】 前記発行工程は、前記反応後のDNAアレイが添付された認証票を発行することを特徴とする請求項10に記載の認証票発行方法。

【請求項12】 前記発行工程は、前記処理後のDNAアレイ上に形成されたパターンを表すデータが記録された認証票を発行することを特徴とする請求項10に記載の認証票発行方法。

【請求項13】 前記パターンを表すデータが磁気記録によって記録されることを特徴とする請求項12に記載の認証票発行方法。

【請求項14】 前記パターンを表すデータが電子情報の形態で記録されることを特徴とする請求項12に記載の認証票発行方法。

【請求項15】 前記DNAアレイのDNAプローブが主要組織適合性抗原に関する遺伝子プローブで構成されることを特徴とする請求項10に記載の認証票発行方法。

【請求項16】 前記DNAアレイのDNAプローブが、主要組織適合性抗原と遺伝子多型に関する遺伝子プローブから構成されることを特徴とする請求項10に記載の認証票発行方法。

【請求項17】 採取された血液からDNAを抽出して、これを前記反応工程に提供する抽出工程を更に備えることを特徴とする請求項10に記載の認証票発行方法。

【請求項18】 前記発行工程は、前記処理後のDNAアレイを認証票として発行することを特徴とする請求項10に記載の認証票発行方法。

【請求項19】 所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応手段と、

前記反応手段によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行手段とを備えることを特徴とする認証票発行装置。

【請求項20】 前記発行手段は、前記反応後のDNAアレイが添付された認証票を発行することを特徴とする請求項19に記載の認証票発行装置。

【請求項21】 前記発行手段は、前記処理後のDNAアレイ上に形成されたパターンを表すデータが記録された認証票を発行することを特徴とする請求項19に記載の認証票発行装置。

【請求項22】 採取された血液からDNAを抽出して、これを前記反応手段に提供する抽出手段を更に備えることを特徴とする請求項19に記載の認証票発行装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、個人認証のための認証票を発行する認証票発行システム及び装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 免許証及びパスポート等における個人の認証には、個々人を識別できる信頼性の高い個人認証方式が求められる。これらの証書は、個人認証の原点とも言えるもので、キャッシュカードや施設への入退室時のIDよりも上位概念に属する種類の個人認証と考えられる。

【0003】 現在、免許証及びパスポートの個人認証には、写真が用いられている。免許証やパスポートに添付されている写真は、それを保持している人の人相とすぐ

に比較でき、瞬時に判定が可能であるとされている。しかし、免許証やパスポートの有効期限が長くなると、その期間に人相は変化し、判定が困難となる場合もある。有効期限の長い10年のパスポートを例に取ると、子供から大人になるのに伴う変化、老化に伴う変化は非常に大きく、「面影」が残る程度までに変化してしまうことも珍しくない。また、人相の変化は単に時間変化によるものだけでなく、髪型、眼鏡の有無、整形、病気、事故に伴う変化、肥満等による体型の変化等々で、その印象が一変してしまうことも多々ある。しかし、そのためには、毎年更新の手続きを行うのでは、煩雑すぎる。よって、このような問題点を突いての免許証やパスポートの偽造等の悪用が後を絶たない。

【0004】写真にかわる個人認証の提案として、特開平11-338826には、生物学的特徴データとして筆跡による認証が開示されている。本法によると、筆跡として再現性の高いサインを利用し、その形状情報のみならず、筆圧情報や筆順情報をも認証手段として用いることが挙げられている。この方法は、あらかじめサインを登録し、ユーザ認証票を発行所にて獲得し、そのユーザ認証票をATM等の認証が必要な場所で隨時読み取らせることにより認証を行うシステムである。さらに、認証を再確認する必要が生じたときには、認証登録局にて本人のサインと認証票のデータを比較し、筆圧、筆順情報と共に再度確認を行う方法である。

【0005】しかし、この方法の欠点は、その形状を記憶するためにかなりの情報量を必要とすることである。さらに、たとえサインが再現性のきわめて高いものであるとしても、人間は日々変化をしているものであり、例えば、怪我、病気等で指に多少の変化が生じれば、そのサインは従来のものと異なってしまう。また、字は年齢と共に少しずつ変化するものであり、特に日本人のように漢字を用いる場合には、その変化は箇所にも及び、認証時の判定を複雑にする。そのため、定期的な認証票の更新が必要になり、その手間、情報の管理等、煩雑な要素が増えるという欠点を持つ。

【0006】そこで、指紋、声紋、眼底血管パターン像及び網膜像など、いわゆる生物学的特徴を表す情報（生体情報）を用いて認証する方法も検討されている。これらの種類の生物学的特徴に基づく情報は、個人ごとに全く異なっており、また、一個人においては終生不变であるという特徴をもっているため、上記サインによる認証よりは個人認証に適すると考えられる。

【0007】上述の特開平11-338826には、生体情報を取得し、その情報から個人の特徴を抽出してコード列データに変換し、パスワード暗号化して個人認証を行う方法が記載されており、この生体情報として眼底画像、指紋、声紋を利用することが記載されている。

【0008】しかし、これらの生体情報もその情報量が非常に多くなり、加えて、複雑な指紋や声紋を利用した

認証の場合はその照合に時間がかかるてしまい、実用的とはいえない。また、各個人に対するデータ量が多いため、各免許証保持者、パスポート保持者のデータを蓄積するとそのデータ量が膨大となってしまい、その保存や管理が困難になっていくことは容易に想像できる。

【0009】また、特開2000-94873においても網膜を生体情報として利用する方法が記載されているが、この方法も上記方法と同様、情報量が多いという問題点を有する。

【0010】また、カードに記載された電子情報（磁気情報）は、その保存環境により消去されたり破壊されたりする等の問題を生じる場合がある。上記各種生体情報についても、その情報を電子化してカード（免許証やパスポート）に記録することができるが、磁気や電子の影響によってその内容が読めなくなったり場合には、その悪影響は計り知れない。

【0011】また、近年では、通信網を介してアクセスする情報の種類は極めて多様になりつつあり、商品の売買やクレジットなどの電子商取引は勿論、医療におけるオンライン診断や個人カルテ、役所における登録事項の閲覧、証明の発行、資産運用上の財務相談、投機、預貯金の運用など、対象もますます増加し、利用が進む傾向にある。

【0012】例えば、通信網を利用した電子商取引等は、時間に制約されずに世界中のサイトから容易に物を入手できるメリットがあるため、急速に発展してきている。その支払いにはクレジットが使われる場合が多い。しかし、本来、クレジットカードのようにサインによって認証が行われているシステムが、通信網を介した取引の場合には利用できず、個々人を峻別できる信頼性の高いユーザ認証方式が求められている。このような用途に、上述した指紋や声紋など、いわゆる生物学的特徴を表す生体情報を用いてユーザ認証する方法も検討されている。しかし、上述のように、これらは情報量が多く、認証を必要とする場合に照合に時間がかかり実用的とはいえない。また、データが膨大となり、今日のような通信網を利用した電子商取引の広がりの中で、その保存、管理が困難になっていくことは容易に想像できる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、各種カードのセキュリティ性が求められ、その不正使用や偽造等に対して各種対策が考案されているが、情報量が多くて技術的には満足のいくものとはいえない。特に、免許証、パスポートといったものにおける個人認証は、キャッシュカード等、他の認証において問題が発生した場合に個人認証の手段として用いられるもので、より精度の高い認証が必要である。

【0014】DNAが個人を高精度に特定することができることはよく知られているが、上述した特開平11-338826、特開2000-94873のいずれにお

いても、生物学的特徴データとしてDNAを用いることを言及しているものの、その具体的な手法についての記載はない。

【0015】本発明は上述した問題に鑑みてなされたものであり、生物学的特徴データとしてDNAを利用した認証票を発行可能とし、認証票の不正使用を防止し、その安全性及び信頼性の向上を図り得る認証票を発行することを目的とする。また、本発明の他の目的は、認証のための情報量を低減し、その照合処理も容易に行えるようにすることにある。また、本発明の他の目的は、認証のためのデータを、経時的な要因、電子や磁気等の環境要因によって劣化することなく保有する認証票を提供可能とすることにある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明による認証票発行システムは以下の構成を備える。すなわち、所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応手段と、前記反応手段によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行手段とを備える。

【0017】また、上記の目的を達成するための本発明による認証票発行方法は、所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応工程と、前記反応工程によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行工程とを備える。

【0018】更に、上記の目的を達成する本発明の認証票発行装置は、所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応手段と、前記反応手段によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行手段とを備える。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

#### 【0020】【第1の実施形態】

＜個人認証システムについて＞まず、個人認証システムに適用可能な識別カードの発行システムとその運用例について説明する。以下の実施形態では、個人識別カードとして免許証やパスポートに本発明を適用した例を掲げ、カード携帯者の保持や利用のセキュリティ機能を向上する例を説明する。

【0021】本実施形態では、近年注目を集めているDNAマイクロアレイ（DNAチップともいう）を利用する。DNAマイクロアレイは、1インチ程度のガラス板等の固相表面に、異なる種類のDNAプローブが数千から数十万種高密度に並べてあるものである。このDNAマイクロアレイを用いてサンプルDNAとハイブリダイゼーション反応を行うことによって、一度に数多くの遺

伝子の検査ができるという特徴をもつ。また、これらのDNAプローブはマトリクス状に規則正しく並んでおり、それぞれのプローブのアドレスを情報として容易に取り出せるという特徴がある。検査の対象となる遺伝子としては、疾患関連遺伝子の他、各個人の遺伝子多型等がある。

【0022】一方、主要組織適合性複合体（MHC：major histocompatibility complex）遺伝子は、ヒトゲノムの中で最も免疫系の遺伝子が集中した領域で、最近その塩基配列が明らかにされ（Nature volume 401, p921-923, 1999）、注目を集めている。この配列には骨髄移植、臓器移植等における適合／不適合の判定に関与する遺伝子が存在する。現在、臓器移植、骨髄移植における適合／不適合の判定は白血球を用いた検査により行われているが、白血球を用いた検査は時間がかかる上に情報量が少ないとから、将来はMHC遺伝子によるタイピングが主流になることが予想される。MHC（ヒトの場合にはHLA抗原）は、クラスI抗原としてHLA-A, B, Cの3種、クラスII抗原として、HLA-DR, DQ, DPの3種がある。

【0023】それぞれの個人は、両親からそれぞれ1種ずつ計12種の抗原をもらい、それがその個人の「型」となっている。一方、現在のところ、HLA-A, HLA-B, HLA-C, HLA-DR, HLA-DQ、及びHLA-DPの合わせて約1000種の遺伝子が同定されている。さらに新しいMHC遺伝子が次々解明されており、将来は、その数はさらに増大するものと思われる。1000種以上の遺伝子の中から12種の遺伝子のみが選ばれるわけであるから、他人とそれぞれの型の組み合わせがマッチするような場合は極めて稀であると考えられる。実際、骨髄移植、臓器移植において、上記の型の組み合わせがマッチするケースは稀である。このことは、MHC遺伝子のパターンはバリエーションに富んでいることを示し、個人の認証に適した遺伝子群と考えることができる。また、この遺伝子群は年齢と共に変化するようなどはない。

【0024】従って、本実施形態では、個体を区別する生物学的特徴データとしてDNAマイクロアレイにおける各人のハイブリダイゼーションパターンを利用するものとし、の中でも、MHC遺伝子を搭載したDNAマイクロアレイのパターンを用いることとする。なお、遺伝子多型（SNPs）と呼ばれる遺伝子群も個人認証に適した遺伝子群として利用可能である。この遺伝子群は、MHC遺伝子を搭載したDNAマイクロアレイに、さらに情報を付加する目的で加えることも可能である。

【0025】上述のように、MHC遺伝子はそのヒトの特徴的な体質を表すもので、環境や年齢に伴う変化がないと考えられている。また、遺伝子の数も1インチ角の一枚のDNAマイクロアレイに収まる情報量である。したがって、MHC遺伝子を搭載したDNAマイクロアレ

イと各個人の遺伝子とを反応させ、得られた各個人のDNAマイクロアレイのハイブリダイゼーションパターン画像を認証のための手段として利用する。より具体的には、免許証やパスポートといった認証が必要な認証票では、各個人のDNAと反応させて得られたハイブリダイゼーションパターンを有するDNAマイクロアレイがそのまま添付されたり、或いはそのハイブリダイゼーションパターンを電子情報（或いは磁気情報）として書き込まれたりすることにより個人認証が達成される。

【0026】また、上述のようにDNAアレイ上のDNAプローブは、マトリクス状に規則正しく並んでおり、それぞれのプローブのアドレス（たとえば何行何列によってプローブを特定できる）を情報として容易に取り出せるという特徴がある。従って、DNAアレイに基づく情報量は、網膜、指紋、声紋、眼底画像といった複雑な画像情報や信号に比べて少ない情報で各個人を識別できることになる。

【0027】さらに、DNAは環境に対して非常に安定であり、磁気、電子、温度といった環境因子に影響を受けていく。従って、長期にわたって保有される認証票への添付に適している。

【0028】本実施形態による認証票発行システムでは、免許証或いはパスポート発行所において、血液の採取やDNAの抽出が行われ、MHC遺伝子がプローブとして搭載されたDNAマイクロアレイとのハイブリダイゼーション反応により、ハイブリダイゼーションパターンを有するDNAマイクロアレイが作成される。さらに、このハイブリダイゼーションパターンは、DNAマイクロアレイのまま免許証、或いはパスポートに貼り付けられるか、電子情報等の情報に変換されてそれぞれの書類に書き込まれると同時に認証局に登録される。

【0029】以上の様な、個人認証に必要なプローブ数は最低1000程度である。この値は現在明らかになっているMHC遺伝子の数に対応する。しかし、新しい遺伝子が次々解明されてきており、その数はさらに増大することと考えられる。それらの遺伝子もまた、プローブとして利用可能である。MHC遺伝子は年齢と共に変化することもない。このことも個人認証に適する要件である。個人認証に必要なプローブ数として適當と考えられる値は1000～5000である。この認証システムに必要な要件としては、個人認証に必要な全種類のタイプの配列を搭載することが重要であり、その数は1000～5000であると推定される。さらに、低価格であることが必要であり、このような少ないプローブ数の場合には、DNAマイクロアレイの価格を安くすることができる点がメリットである。しかし、その精度等の必要性から、さらに高密度のDNAマイクロアレイを用いることも可能である。

【0030】また、MHC以外の遺伝子としてSNPs（single nucleotide polymorphism）を利用することも

可能である。

【0031】また、本実施形態による認証票の利用形態としては以下のようものが考えられる。

【0032】海外旅行に行く際にパスポートを提示すると、これまで同様、顔写真や記載事項のチェックが行われる。このとき、盗難等の届出がある場合には、出入国が拒否されるのは当然であるが、何らかの疑わしい点がみられた場合には、その場で血液を採取して、DNAアレイとの反応を行い、パスポート上に記載されるDNAパターンとの照合が行われる。

【0033】個人認証は、海外渡航の度に対象者全員に行われることが好ましいが、現状ではそのチェックに時間がかかり、必ずしも実用的とはいえない。記載事項との不一致が見られたときに、確実に判定し得る手段があるということにより、偽造への障壁を高くして犯罪を未然に防ぐという目的もある。将来、低侵襲な採血方法が確立されれば、海外旅行の際に毎回血液採取を行い、パスポート上の情報との比較により個人認証を行うことも可能である。

【0034】また、免許証も同様な方法により個人認証が行われる。つまり、警察等で血液採取によりDNAアレイパターンを得、その情報を免許証に記載する。事故を起こしたときには、免許証本人であることの確認に、再度血液を採取してDNAアレイ上のハイブリダイゼーションパターンを得、個人認証が行われる。このような認証にMHC遺伝子を用いるようにすれば、事故に伴う怪我等の治療の際の医学的情報を提供できる利点もある。たとえば、MHC遺伝子は、臓器移植等の候補者の選定に有効であり、救急救命の観点からも有用である。免許証の更新時も、採血により得られるパターンと免許証に記載されたパターンとの一致を調べることにより、簡単に更新できる。

【0035】また、盗難、紛失が疑われる場合には、血液を元に再度DNAの検査を行い、使用されたDNAマイクロアレイが本人のものか否かを確認することができる。また、免許証或いはパスポートの更新時にも、血液を採取し登録されているDNAアレイパターンと一致するか否かを調べる作業が加わる。

【0036】免許証やパスポートに使用されるDNAマイクロアレイは、それぞれ共通のものが使われることが望ましい。それは、登録されたパターンを得たDNAアレイと、照合を行うためのチェック時のDNAアレイとが同じタイプであることが重要であり、警察や入国管理を行う場所に、プローブ配置が異なる様々なタイプのDNAアレイを用意することは不可能だからである。

【0037】血液が、病院等の機関を経ずに容易に採取可能であり、また、それを用いたDNA抽出、及びその後のハイブリダイゼーション反応が一体化したシステムがあれば、各人固有なDNAハイブリダイゼーションパターンが載っているDNAマイクロアレイの作成は各パ

スポート発行所、或いは警察署等で容易に行うことができる。

【0038】また、DNAアレイはそのまま電子化されずに免許証やパスポートに貼り付けられるのが好ましい。それは、電子化された情報は、情報を壊す手段や環境にさらされた時に容易に消去、或いは破壊されてしまうからで、誤確認によって出入国時にトラブルが生じることを避けるためである。

【0039】<個人認証のための認証票発行システムについて>図1は本実施形態における認証票の発行システムの構成例を示す図である。また、図2は本実施形態に使用するDNAマイクロアレイの模式図である。また、図3はあるユーザの血液から抽出したDNAと、DNAマイクロアレイとのハイブリダイゼーション反応によって得られたハイブリダイゼーションパターンを示す模式図である。更に、図4は本実施形態における認証票の発行システムにおける処理手順を説明するフローチャートである。なお、これらの図は本発明の一形態であり、これらに限定されるものではない。

【0040】免許証、或いはパスポートの個人認証手段として用いるDNAアレイの作成は図1の構成を用いて、図4に示す手順で行う。但し、作成法はこの方法に限定されない。

【0041】警察、或いはパスポート発行所で医師等によって被採血者（認証対象者）101より採取された血液は、DNA抽出機102に提供され、DNAが抽出される（S401、S402）。DNA抽出機102によって抽出されたDNA104は、所定のMHC遺伝子検出用DNAマイクロアレイと反応させられる（S403）。なお、MHC遺伝子DNAマイクロアレイ103は、搭載されているDNAプローブ数、各プローブの配置、付加されているSNPsの種類等、多種類存在する中から、免許証用、或いはパスポート用として適当なものが選ばれ、すべての人に共通なものが使用される。

【0042】DNAマイクロアレイ103は、例えば図2のような形態をしている。図中、○で示した領域に、それぞれ異なる配列のDNAプローブが結合されている。抽出されたDNA104及び上記DNAアレイ103は、反応装置105にセットされ、ハイブリダイゼーション反応が行われる。

【0043】また、反応後のDNAマイクロアレイは、例えば図3のようになる。図中、●で示した領域はユーザ自身のDNAとハイブリッドを形成したプローブで、この●によって形成されるパターンがハイブリダイゼーションパターンであり、この画像が本実施形態において個人認証に用いられる。

【0044】この反応済みDNAマイクロアレイ106の表面を保護剤により加工後、そのまま免許証或いはパスポート（認証票110）に貼り付けることにより個人認証の手段として用いられる（S404）。或いは、反

応済みDNAマイクロアレイ106上のハイブリダイゼーションパターンを読み取り（S411）、電子・磁気情報に置換えて免許証やパスポート等の認証票111に記憶させ認証に用いることも可能である（S412）。なお、電子・磁気情報に置き換える場合は、図3に示すようなハイブリダイゼーションパターンにおいて黒ドットの位置（本例では12個ある）を読み取り、それらの位置を示すデータを電子・磁気情報とすることが一例としてあげられる。

【0045】こうして、電子・磁気情報による書込が終了したならば、情報消去部108により、読み取り装置にある当該ハイブリダイゼーションパターンの電子情報を消去する。この消去は、当該認識対象者が行うようにしてもよいし、自動的に消去が行われるようにしてもよい。

【0046】なお、認証票発行は、採血を前提とする場合、現状では医師の介在を必要とするが、好ましくは自動装置のようなものにより、すべての工程が自動で行えることがより好ましい。さらに、血液ではなく、唾液、粘膜といった取得が容易なものからのDNAを用いた検出が可能になれば、認証票のユーザによる作成はより容易になることが期待される。

【0047】【第2の実施形態】本実施形態では、インターネットを介した取引等において用いられるユーザ認証システムへの適用に好適な、DNAマイクロアレイ上のハイブリダイゼーションパターンを用いた認証票を説明する。

【0048】<ユーザ認証システムにおける認証票について>第1の実施形態で説明した個人認証システムとは異なり、ユーザが使用するDNAマイクロアレイは、すべての人に共通のものを用いる必要はない。同じプローブを利用し、その配置を変えたDNAマイクロアレイを利用することにより、さらに認証パターンにバリエーションを加えることができる。つまり、それぞれのハイブリダイゼーション反応によって作成されるパターンが重要であり、パターンの多様性が他者からのセキュリティの確保につながるのである。但し、各DNAマイクロアレイの配列は、あらかじめ登録され、ユーザが再度同じアレイを用いて自分のMHCパターンを得たときには以前と同じパターンが得られることが重要である。そのことが、盗難等でユーザのDNAマイクロアレイが他人の手に渡ったときに、それが自分のものであることを証明する手段となる。

【0049】ユーザの認証に必要なDNAマイクロアレイは、最初はプローブ数の比較的少ないアレイを用いることが好ましい。万一、ユーザの遺伝子パターンが書き込まれたDNAアレイが盗難や紛失によって他人の手に渡った場合には、他の種類のDNAマイクロアレイと、再度ユーザのDNAを用いてDNAマイクロアレイを作成することが必要になる。このときの新たなDNAマイクロアレイとしては、プローブ数を増やしたもの、或い

はプローブの配置を変えたものが利用可能である。プローブ数を増やすときに、MHC以外の遺伝子として遺伝子多型 (SNPs) を利用することも可能である。この場合の最適なプローブ数は10000~50000程度であり、プローブ数が増大した分だけDNAマイクロアレイの価格は高くなる。

【0050】また、盜難、紛失により他人の手に渡ったDNA情報が悪用された場合には、ユーザの血液を元に、使用されたDNAマイクロアレイが本人のものか否かを確認することができる。

【0051】第2の実施形態では、ユーザのDNAと反応させたDNAマイクロアレイを作成する際には、ユーザ自身が所望の配列を有するDNAマイクロアレイを購入し、採取された血液から抽出されたDNAとの反応を行う。血液の採取は適切な装置があれば理想的であるが、専門家に委ねることも可能である。それは、情報の漏洩を避けるためであり、セキュリティの確保につながる。DNAの抽出は、病院等で専門家により行われても良いし、DNA抽出機等があれば、ユーザ自身の手で行うことも可能である。できるだけ多くのプロセスをユーザ自身が行なうことがセキュリティの面では好ましい。

【0052】また、血液が病院等の機関を経ずに容易に採取可能であり、また、それを用いたDNA抽出、及びその後のハイブリダイゼーション反応が一体化したシステムがあれば、各人固有なDNAハイブリダイゼーションパターンが載っているDNAマイクロアレイの作成は、病院や認証票発行所といった特別な施設を必要とせず、各個人がDNAマイクロアレイを作成することができる。

【0053】また、ユーザのDNAと反応させたDNAマイクロアレイを読み取り装置を用いて解析し、その結果を電子情報としてカードに記載する場合も、ユーザ自身の手で操作を行うことが好ましい。さらに、その情報はカード作成後、ユーザ自身の手で消去されることが好ましい。このような操作は、すべてセキュリティの確保につながる。

【0054】<ユーザ認証のための認証票発行システムについて>ユーザ認証票の作成は、例えば図5ようにして行う。なお、その手順は図4に示したフローチャートを流用する。但し、作成法はこの方法に限定されない。

【0055】ユーザ500は医師等の採血者501に依頼し、病院等の機関で血液採取を行う (S401)。採取された血液はDNA抽出機510にかけてDNAとして取り出される (S402)。ユーザは販売されているDNAマイクロアレイ (例えば、MHC遺伝子検出用DNAマイクロアレイ) の中から、認証票作成のために所望のDNAマイクロアレイ511を選択し購入する。MHC遺伝子DNAマイクロアレイは、搭載されているDNAプローブ数、各プローブの配置、付加されているS

NPs遺伝子の種類等、多種類存在する中から選ばれる。DNAマイクロアレイは、図2で上述した形態を有する。

【0056】ユーザは反応装置513に、購入したDNAマイクロアレイ511、及び、上記抽出された自分のDNA溶液512をセットし反応させる (S403)。反応後のDNAマイクロアレイ514は、例えば図3のようになる。この反応済みDNAマイクロアレイ514の表面を保護剤により加工後、そのまま認証票として使用するか、所定の認証票にこれを貼付して使用することができる (S404)。

【0057】認証票発行の別な形態の一例として、認証票発行所において採血からハイブリダイゼーション反応まで行なうことがあげられる。すなわち、認証票発行所において専門家 (採血者) 502によりユーザ500より採血された血液がDNA抽出機520に提供され、DNA溶液522が得られる。ユーザ500が所望のDNAマイクロアレイ521を購入し、DNA溶液522とともに反応装置523に提供すると、反応済みDNAマイクロアレイ524がえられる (S401~S403)。

【0058】上述のように反応済みのDNAマイクロアレイ524そのものを認証票とする方法のほか、それらの画像データを電子/磁気情報に置換えて、カード状の認証票を作成することも可能である。

【0059】すなわち、読み取り装置525により反応済みDNAマイクロアレイ524のハイブリダイゼーションパターンを読み取り装置525によって読み取り (S411)、電子/磁気情報に置換えて免許証やパスポート等の認証票527に記憶させ認証に用いる (S412)。

【0060】この方法は、ユーザ自身によって反応操作を行わないため、高齢者のような装置の扱いに慣れていない人にとっては簡便であるが、セキュリティの点からは、情報が漏洩する危険性を含む。この問題点を解決するために、認証票作成に用いた読み取り装置525上のデータを、自動的に或いはユーザ自身の手で完全に消去する情報消去部526が設けられ、当該ハイブリダイゼーションパターンに関するデータは消去される (S413)。

【0061】なお、認証票発行は、採血を前提とする場合、現状では医師の介在を必要とするが、好ましくは自動装置のようなものにより、すべての工程がユーザ自身で行なうことがより好ましい。さらに、血液ではなく、唾液、粘膜といった取得が容易なものからのDNAを用いた検出が可能になれば、認証票のユーザによる作成はより容易になることが期待される。

【0062】なお、図1、図5に示したDNA抽出機、反応装置によって自動的に認証票を発行する認証票発行装置を構成することも可能である。

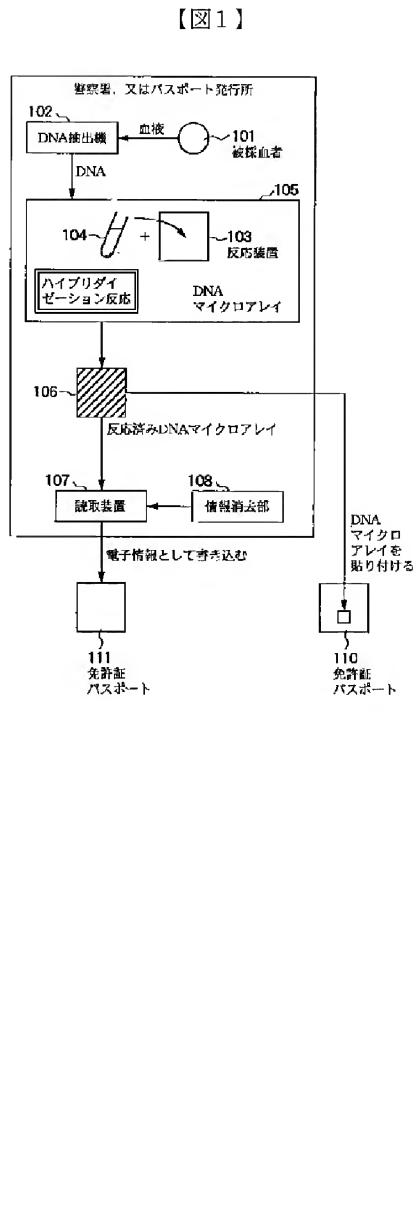
【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

生物学的特徴データとしてDNAを利用した認証票を発行することが可能となり、認証票の不正使用の防止、その安全性及び信頼性の向上を図ることが可能となる。また、本発明によれば、認証のための情報量が低減され、その照合処理も容易に行えるようになる。更に、本発明によれば、認証のためのデータを、経時的な要因、電子や磁気等の環境要因によって劣化することなく保有する認証票を提供することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における認証票の発行システムの構成例を示す図である。



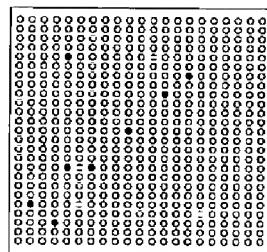
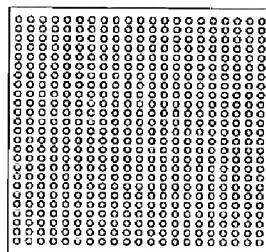
【図2】本実施形態に使用するDNAマイクロアレイの模式図である。

【図3】あるユーザーの血液から抽出したDNAと、DNAマイクロアレイとのハイブリダイゼーション反応によって得られたハイブリダイゼーションパターンを示す模式図である。

【図4】本実施形態における認証票の発行システムにおける処理手順を説明するフローチャートである。

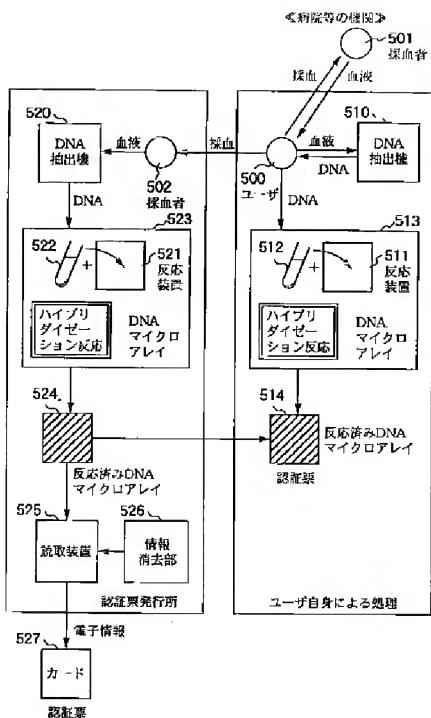
【図5】第2の実施形態による認証票の発行システムの構成例を示す図である。

【図2】

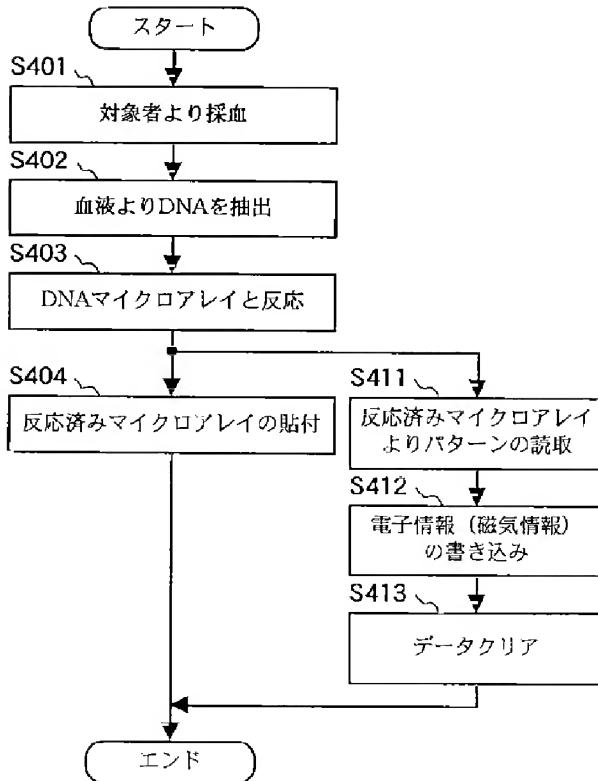


【図3】

【図5】



【図4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年10月22日(2001.10.22)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応手段と、前記反応手段によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行手段とを備えることを特徴とする認証票発行システム。

【請求項2】 前記発行手段は、前記反応後のDNAアレイが添付された認証票を発行することを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項3】 前記発行手段は、前記処理後のDNAアレイ上に形成されたパターンを表すデータが記録された認証票を発行することを特徴とする請求項1に記載の認

証票発行システム。

【請求項4】 前記パターンを表すデータが磁気記録によって記録されることを特徴とする請求項3に記載の認証票発行システム。

【請求項5】 前記パターンを表すデータが電子情報の形態で記録されることを特徴とする請求項3に記載の認証票発行システム。

【請求項6】 前記発行手段は、前記反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを読み取り、該パターンを表すデータを取得して保持する読み取り手段を有し、前記読み取り手段で保持された前記パターンを表すデータを消去する消去手段を更に備えることを特徴とする請求項3に記載の認証票発行システム。

【請求項7】 前記DNAアレイのDNAプローブが主要組織適合性抗原に関する遺伝子プローブで構成されることを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項8】 前記DNAアレイのDNAプローブが、主要組織適合性抗原と遺伝子多型に関する遺伝子プローブから構成されることを特徴とする請求項1に記載の認

## 証票発行システム。

【請求項9】 採取された血液からDNAを抽出して、これを前記反応手段に提供する抽出手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項10】 前記発行手段は、前記処理後のDNAアレイを認証票として発行することを特徴とする請求項1に記載の認証票発行システム。

【請求項11】 所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応工程と、前記反応工程によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行工程とを備えることを特徴とする認証票発行方法。

【請求項12】 前記発行工程は、前記反応後のDNAアレイが添付された認証票を発行することを特徴とする請求項11に記載の認証票発行方法。

【請求項13】 前記発行工程は、前記処理後のDNAアレイ上に形成されたパターンを表すデータが記録された認証票を発行することを特徴とする請求項11に記載の認証票発行方法。

【請求項14】 前記パターンを表すデータが磁気記録によって記録されることを特徴とする請求項13に記載の認証票発行方法。

【請求項15】 前記パターンを表すデータが電子情報の形態で記録されることを特徴とする請求項13に記載の認証票発行方法。

【請求項16】 前記発行工程は、前記反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを読み取り、該パターンを表すデータを取得して保持する読み取り手段を用いるものであり、

前記読み取り手段で保持された前記パターンを表すデータを消去する消去工程を更に備えることを特徴とする請求項13に記載の認証票発行方法。

【請求項17】 前記DNAアレイのDNAプローブが主要組織適合性抗原に関する遺伝子プローブで構成されることを特徴とする請求項11に記載の認証票発行方

法。

【請求項18】 前記DNAアレイのDNAプローブが、主要組織適合性抗原と遺伝子多型に関する遺伝子プローブから構成されることを特徴とする請求項11に記載の認証票発行方法。

【請求項19】 採取された血液からDNAを抽出して、これを前記反応工程に提供する抽出工程を更に備えることを特徴とする請求項11に記載の認証票発行方法。

【請求項20】 前記発行工程は、前記処理後のDNAアレイを認証票として発行することを特徴とする請求項11に記載の認証票発行方法。

【請求項21】 所定の順序で複数種類のDNAプローブが配置されたDNAアレイと、採取されたDNAとを反応させる反応手段と、

前記反応手段によって得られた反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを用いて認証票を発行する発行手段とを備えることを特徴とする認証票発行装置。

【請求項22】 前記発行手段は、前記反応後のDNAアレイが添付された認証票を発行することを特徴とする請求項21に記載の認証票発行装置。

【請求項23】 前記発行手段は、前記処理後のDNAアレイ上に形成されたパターンを表すデータが記録された認証票を発行することを特徴とする請求項21に記載の認証票発行装置。

【請求項24】 前記発行手段は、前記反応後のDNAアレイ上に形成されたパターンを読み取り、該パターンを表すデータを取得して保持する読み取り手段を有し、前記読み取り手段で保持された前記パターンを表すデータを消去する消去手段を更に備えることを特徴とする請求項23に記載の認証票発行装置。

【請求項25】 採取された血液からDNAを抽出して、これを前記反応手段に提供する抽出手段を更に備えることを特徴とする請求項21に記載の認証票発行装置。

## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	(参考)
// B 42 D 15/10	501	C 12 M 1/00	A
C 12 M 1/00		G 06 K 19/00	S
C 12 N 15/09		C 12 N 15/00	F

( 1 1 ) 2 0 0 2 - 7 4 3 1 6 ( P 2 0 0 2 - 7 4 3 1 6 A )

F ターム(参考) 2C005 HA01 HB02 HB03 HB09 JB06  
JB40  
4B024 AA11 HA14  
4B029 AA23  
5B035 AA13 BB02 BC01  
5B058 CA31 KA11 KA37